

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

CLIPPEDIMAGE= JP360104335A  
PAT-NO: JP360104335A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 60104335 A  
TITLE: INK JET RECORDING APPARATUS

PUBN-DATE: June 8, 1985

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HASUMI, HIROYUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

CANON INC

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP58209825

APPL-DATE: November 10, 1983

INT-CL (IPC): B41J003/04; B41J003/04

US-CL-CURRENT: 347/44,347/47

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent the interruption of recording work even if trouble is generated in a nozzle, by providing a spare nozzle in correspondence to a main nozzle to provide allowance in the number of nozzles and driving said spare nozzle in place when abnormality is generated in the main nozzle.

CONSTITUTION: When emission abnormality is discovered, for example, in a nozzle 2A or 2B by an emission abnormality detector 6, an emission change-over device 4 outputs signals of signal wires 4A~4D to signal wires 5C, 5D, 5C', 5D'. By this operation, nozzles 2C, 2D, 2C', 2D' are used in place of nozzles 2A~2D. These nozzles 2C', 2D' are spare ones along with nozzles 2A', 2B' corresponding to main nozzles 2A~2D and the nozzle 2A', 2B' and 2C', 2D' are arranged to both sides of the main nozzles 2A~2D in a divided state. By this mechanism, the interruption or prolongation of recording work is prevented even if trouble is generated in the nozzles and nozzle trouble is eliminated and certain recording operation can be performed.

COPYRIGHT: (C)1985, JPO&Japio

① 日本国特許庁(JP)

② 特許出願公開

③ 公開特許公報(A)

昭60-104335

④ Int. Cl.

B 41 J 3/04

⑤ 特許庁記号

102  
103

⑥ 庁内整理番号

8302-2C  
7810-2C

⑦ 公開 昭和60年(1985)6月8日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑧ 発明の名称 インクジェット記録装置

⑨ 特 願 昭58-208825

⑩ 出 願 昭58(1983)11月10日

⑪ 発明者 窪 見 弘 行 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内  
⑫ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
⑬ 代 理 人 弁理士 加 藤 卓

# 明 題 目

## 1. 発明の名称

インクジェット記録装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) ノズルからインク液滴を吐出して記録を行なうインクジェット記録装置において、主ノズルと予備ノズルを設け、主ノズルのどれかに異常が発生した場合に前記予備ノズルを代りに駆動することを特徴とするインクジェット記録装置。

(2) インク吐出異常検出手段を設け、この検出手段により主ノズルの異常を検出することを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載のインクジェット記録装置。

## 3. 発明の詳細な説明

### 【技術分野】

本発明はノズルからインク液滴を吐出して記録媒体上に付着させて記録を行なうインクジェット記録装置に関する。

### 【従来の技術】

一般にインクジェット記録装置のインクジェッ

トヘッドにおいては、ノズルの口径は数ミルメートルであり、ゴミなどによるノズルの目づまりや、気泡発生などによりインク液滴の不吐出が発生することがあるが、従来のインクジェット記録装置では必要最小限のノズルしか取付けられていないので、その内のひとつでも吐出不良を起すと記録不良となる、という欠点があった。

また、上記のようなノズルの目づまりを予防ないしは自動検出によりインク液滴などを行なって回復する機構も提案されているが、このような機構は記録時間を延びさせたり、あるいは記録動作を中断させるので、急ぎの記録作業を行なっている場合には不都合である。

さらに、このような回復機構によっても回復不能な目づまりあるいは故障が発生した場合にはノズルの交換を行なわなければならないが、大抵のインクジェット記録装置では何本のノズルの交換は不可能な場合が多く、殆どはインクジェットヘッドをアセンブリ交換する方が取られている。したがって、ノズルが一本でも回復不能の故

取を発生すると、高価なヘッドアセンブリ全体を交換しなければならず、ユーザにとって負担が大きかった。

#### 【目的】

本発明は以上の点に鑑みてなされたもので、簡単に交換可能な構造により、ノズルにトラブルが発生しても、記録作業を中断したり、延びさせたりすることなくノズルトラブルから回復し確実な記録動作を行なうことができる信頼性の高いインクジェット記録装置を提供することを目的とする。

#### 【実施例】

以下、図面に示す実施例に基づいて本発明を詳細に説明する。

以下の説明ではノズルを走査方向に傾角に配列したヘッド走査型のインクジェット記録装置を本実施例とする。

第1図に示すように主および予備ノズルをインクジェットヘッド1上に配設する。矢印で示した主走査方向、すなわちヘッド走査方向に傾角な方

向に主ノズル2A~2Dが公知と同様の方法により配設され、これらのそれぞれ両側に予備ノズル2A'、2B'および予備ノズル2C'、2D'が分割して配列される。この場合主、および予備の各ノズルの間隔は主ノズルの所定期隔に等しく等間隔に設定される。ここではインクジェットヘッド1は図の左右方向に主走査を行なうものとする。

以上のインクジェットヘッド1を駆動する制御回路は第4図に示すよう構成する。

外部のコンピュータシステムなどの指令にしたがってヘッドドライバ3が発生する駆動パルスは信号線4A~4Dを介して吐出信号切り換え器4に入力される。吐出信号切り換え器4は吐出異常検出器5の出力に応じて上記の信号線から入力された駆動パルスを出力信号線5A'~5D'ないし信号線5A~5Dに振り分ける。信号線5A'、5B'、5A~5D、5C'、5D'はそれぞれ前記のインクジェットヘッド1の各ノズル2A'、2B'、2A~2D、2C'、2D'。

に接続されている。吐出信号切り換え器4は公知のスイッチ回路、ゲート回路などにより構成することができる。また、吐出異常検出器5は公知の方法でインクジェットヘッドのインク不吐出などの吐出異常を検出するもので、吐出異常を起したノズルに関する情報を吐出信号切り換え器にフィードバックするものとする。

この実施例では吐出異常検出器5により吐出異常が検出されない限り、吐出信号切り換え器4は信号線4A~4Dを介して入力される駆動パルスを信号線5A~5Dに出力し、主ノズル2A~2Dを駆動し、通常の4ドット走査を行なう。

一方、吐出異常検出器5により吐出異常が検出された場合には次のように処理される。たとえばノズル2Aないしは2Bに吐出異常が検出された場合には、吐出信号切り換え器4は信号線4A、4B、4C、および4Dの信号を信号線5C、5D、5C'、および5D'に出力する。これによりノズル2A~2Dのかわりにノズル2C、2D、2C'、および2D'が使用される。一方

ノズル2Cないし2Dに吐出異常が検出された場合には、同様の処理によりノズル2A~2Dのかわりにノズル2A'、2B'、2A、および2B'が用いられるようにする。以上のようにして使用するノズルを2本ずつずらすことにより吐出を継続して行なうことができる。記録ドットの位置は副走査方向の記録媒体の移送を制御することにより調整するようにしてもよい。

以上の実施例において示した主ノズルおよび予備ノズル数はここに例示したものの限定されることではないのはもちろんである。たとえば第2実施例においては主ノズルが24本の場合には主ノズルの両端に12本ずつの予備ノズルを設けるようにすればよい。一般的に言えば、主ノズル数nが偶数( $n \geq 2$ )の場合には予備ノズルは主ノズルの両端に $n/2$ 本ずつ、計n本を少なくとも設ければよい。また主ノズル数nが奇数( $n \geq 3$ )の場合には主ノズルの両端に $(n+1)/2$ 本ずつ計 $n+1$ 本の予備ノズルを設けるようにすればよい。

また、以上の実施例で示した吐山異常検出器6は省略してもよい。この場合には操作者が記録不良の発生を見て手動により記録紙を切り換えられるよう吐山信号切り換え器4をディップスイッチなどにより構成すればよい。

以上の実施例では予備ノズルを主ノズルの両側に振り分けて配設した例を示したが、この配列の方法に関しては上記に限定されるものではない。たとえば、第3図に示すように、主ノズル2A-2Dと予備ノズル2A'~2D'をインクジェットヘッド1上に両側に配設してもよい。あるいは主走査方向にノズルを配設するようなインクジェットヘッドでは第4図に示すように主ノズル2A-2Dの直上に予備ノズルを設けるようにする。つまり、第3図、第4図の実施例の場合には、図の左右方向にヘッド移動による主走査が行なわれ、また記録紙体の移送などにより図の下方向に向って副走査が行なわれるとすれば、各予備ノズルは主ノズルに対して副走査方向に配設される。

第3図、第4図の実施例でも第2図の制御回路

と同等の制御回路により吐出制御を行なうことができる。第3図、第4図の実施例の場合、吐出制御は両方とも主ノズルに吐出以上が検出された際に吐出信号を前記と同様の吐出信号切り換え器により予備ノズルに切り換えるようにする。この切り換えは主ノズル系および予備ノズル系を全部いっぺんに切り換えてもよいし、異常を起したノズルのみを対応する予備ノズル(2Aの場合には2A')に切り換えるようにしてもよい。

第3図、第4図の実施例の場合には、図示したように予備ノズルを対応する主ノズルに対して副走査方向に配設することにより、主ノズルの方が予備ノズルよりも先に所定のドット記録位置を通過することになる。したがって、以上のような構成により、吐出異常が検出された場合に即座に吐出信号を対応する予備ノズルないしは予備ノズル系に切り換えることによりドット記録が行なえ、その場合、ドット位置はノズルピッチ分のみになるので副走査位置の定数はほとんど皆無になる。

【効果】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、ノズルからインク液滴を吐出して記録を行なうインクジェット記録装置において、主ノズルに対応して予備ノズルを設け、ノズル側に異常性を持たせ、主ノズルのどれかに異常が発生した場合に前記予備ノズルを代りに駆動する構成を採っているため、通常で安価な構成によりノズルにトラブルが発生しても、記録作業を中断したり、長びかせたりすることなくノズルトラブルから回復し順速な記録動作を行なうことができる微細性の高い優れたインクジェット記録装置を提供することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のインクジェット記録装置に用いられるインクジェットヘッドの正面図、第2図は本発明のインクジェット記録装置の駆動制御回路のブロック図、第3図、第4図はそれぞれ本発明のインクジェットヘッドのさらに異なる実施例を示す正面図である。

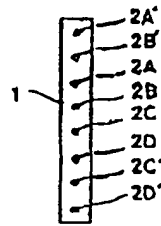
1…インクジェットヘッド

- 2A~2D…主ノズル
- 2A'~2D'…予備ノズル
- 3…ヘッドドライブ
- 4…吐出信号切り換え器
- 4A~4D、5A~5D…信号線
- 6…吐出異常検出器
- ~~7…吐出異常検出器~~

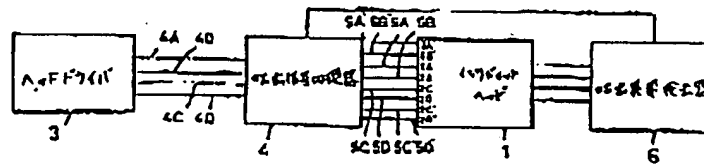
特許出願人 キヤノン株式会社  
代理人 弁理士 加藤 康



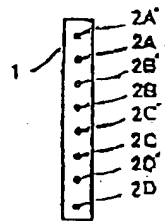
第 1 题



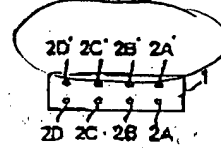
第 2 回



पृ ३ अ



西人圖



## 1. TITLE OF THE INVENTION

Ink jet recording apparatus

## 2. PATENT CLAIMED

(1) An ink jet recording apparatus for forming a record by discharging liquid droplets from nozzles, comprising main nozzles and reserve nozzles, wherein, in case of abnormality in any of said main nozzles, said reserve nozzle is driven instead of such main nozzle.

(2) An ink jet recording apparatus according to claim 1, comprising ink discharge abnormality detection means wherein abnormality in main nozzles is detected by said detection means.

## 3. DETAILED EXPLANATION OF THE INVENTION

(Technical Field)

The present invention relates to an ink jet recording apparatus for forming a record by discharging ink droplets from nozzles and depositing the ink droplets onto a recording medium.

[Prior Art]

In an ink jet head of an ink jet recording apparatus, the diameter of a nozzle is generally several ten micrometers, and the discharge of ink droplet may fail for example by nozzle clogging by dusts or by generation of a bubble. The conventional ink jet recording apparatus, only having nozzles of a minimum necessary number, is associated with a drawback that defective recording will result if defective discharge occurs even in one of the nozzles.

There is also proposed a mechanism of removing the

above-mentioned nozzle clogging manually or automatically for example by pressurized feeding of ink, but such mechanism, prolonging the recording time or interrupting the recording operation, is inadequate in case an urgent recording operation is executed.

Also in case a clogging or a trouble that cannot be removed by such recovery mechanism is generated, it is necessary to replace the nozzle, but, in most ink jet recording apparatus, the individual nozzle is not replaceable and there is employed a method of replacing an assembly of the ink jet head. Consequently, in case of a trouble in which even a nozzle is unrecoverable, the replacement of the entire expensive head assembly is necessary, with a significant burden to the user. p182

[Object]

In consideration of the foregoing, the object of the present invention is to provide an ink jet recording apparatus of high reliability, capable of recovering from a nozzle trouble and executing secure recording operation in case of a nozzle trouble, with a simple and inexpensive structure, without interrupting or prolonging the recording operation.

[Example]

In the following the present invention will be clarified by an example shown in the attached drawings.

In the following description, there will be explained, as an example, an ink jet recording apparatus of head scanning type in which nozzles are positioned perpendicularly to the scanning direction.

As shown in Fig. 1, main nozzles and reserve nozzles are arranged on an ink jet head 1. Main nozzles 2A ~ 2D are arranged by a



method similar to the known method, along a main scanning direction indicated by an arrow, namely a direction perpendicular to the head scanning direction, and reserve nozzles 2A', 2B' and reserve nozzles 2C', 2D' are dividedly arranged on both sides of these nozzles. In this case the main and reserve nozzles have a pitch same as the predetermined pitch of the main nozzles, and are provided with a constant pitch. The ink jet head is assumed to execute main scanning in the lateral direction in Fig. 1.

A control circuit for driving the above-described ink jet head is constructed as shown in Fig. 4.

Drive pulses generated by a head driver 3 according to an instruction for example from an external computer system are entered, through signal lines 4A ~ 4D, to a discharge signal switcher 4. According to an output of a discharge abnormality detector 6, the discharge signal switcher 4 distributes the drive pulses entered from the above-mentioned signal lines, to output signal lines 5A' ~ 5D' or 5A ~ 5D. The signal lines 5A', 5B', 5A ~ 5D, 5C', 5D' are respectively connected to the nozzles 2A', 2B', 2A ~ 2D, 2C', 2D' of the aforementioned ink jet head 1. The discharge signal switcher 4 *low* can be constituted by a known switch circuit or a known gate circuit. The discharge abnormality detector 6 is to detect discharge abnormality such as ink discharge failure in the ink jet head by a known method, and is to feed back information on the nozzle causing discharge abnormality to the discharge signal switcher.

In this example, unless the discharge abnormality is detected by

the discharge abnormality detector 6, the discharge signal switcher 4 outputs the drive pulses, entered through the signal lines 4A ~ 4D, to the signal lines 4A ~ 4D thereby driving the main nozzles 2A ~ 2D to execute ordinary 4-dot recording.

On the other hand, following process is executed in case the discharge abnormality is detected by the discharge abnormality detector 6. For example, if the discharge abnormality is detected in the nozzle 2A or 2B, the discharge signal switcher 4 outputs the signals of the signal lines 4A, 4B, 4C, 4D to the signal lines 5C, 5D, 5C', 5D', whereby the nozzles 2C, 2D, 2C', 2D' are used instead of the nozzles 2A ~ 2D. On the other hand, if the discharge abnormality is detected in the nozzle 2C or 2D, the nozzles 2A', 2B', 2A, 2B are similarly used instead of the nozzles 2A ~ 2D. As explained in the foregoing, the discharge can be continued by displacing the used nozzles by two nozzles. The position of the recorded dots may be adjusted by regulating the conveying of the recording medium in the sub scanning direction.

The number of the main and reserve nozzles in the foregoing example is naturally not limited to that exemplified in the foregoing. In a 2nd example, for instance, if there are 24 main nozzles, 12 reserve nozzles may be provided on each side of the main nozzles. In general, in case there are  $n$  main nozzles ( $n \geq 2$ ), there may be provided at least  $n/2$  reserve nozzles on each side of the main nozzles, or at least  $n$  reserve nozzles in total. Also in case the number  $n$  of the main nozzles is an odd number ( $n \geq 3$ ), there may be provided  $(n + 1)/2$  reserve nozzles on each side of the main nozzles or  $(n + 1)$  reserve nozzles in total. **p183**

The discharge abnormality detector 6 shown in the foregoing examples may be dispensed with. In such case, the discharge signal switcher 4 may be composed for example of a dip switch, in order that the operator can manually switch the signal lines upon observing the generation of defective recording.

In the foregoing examples, the reserve nozzles are dividedly arranged on both sides of the main nozzles, but the arranging method is not limited to those explained in the foregoing. For example, as shown in Fig. 3, the main nozzles 2A ~ 2D and the reserve nozzles 2A' ~ 2D' may be alternately arranged on the ink jet head 1. Otherwise, in an ink jet head in which the nozzles are arranged in the main scanning direction, the reserve nozzles are provided directly above the main nozzles 2A ~ 2D as shown in Fig. 4. In the examples shown in Figs. 3 and 4, if the main scanning is executed by the head movement in the lateral direction in the drawings and the sub scanning is executed toward below for example by the conveying of the recording medium, the reserve nozzles are positioned in the sub scanning direction with respect to the main nozzles.

Also in the examples shown in Figs. 3 and 4, the discharge can be controlled by a control circuit equivalent to that shown in Fig. 2. In the examples shown in Figs. 3 and 4, if discharge abnormality is detected in a main nozzle, the discharge signals are switched to the reserve nozzles by a discharge signal switcher similar to that explained in the foregoing. Such switching may be so executed as to switch the entire main nozzle system to the reserve nozzle system, or to switch only the nozzle having the abnormality to the corresponding reserve nozzle (2A' in case of 2A).

In the examples shown in Figs. 3 and 4, the reserve nozzle is positioned in the sub scanning direction with respect to the main nozzle as illustrated, so that the main nozzle passes the predetermined dot recording position prior to the reserve nozzle. Consequently, in case the discharge abnormality is detected in the above-mentioned case, the discharge signal is immediately switched to the corresponding reserve nozzle or reserve nozzle system to execute the dot recording. In such case, the dot position is displaced only by a nozzle pitch, so that the change in the image quality is almost none.

} not aligned with defect position

[effect]

According to the present invention, as will be apparent from the foregoing explanation, in an ink jet recording apparatus for forming a record by discharging ink droplets from nozzles, there is employed a configuration of providing reserve nozzles corresponding to main nozzles thereby having a redundancy in the number of nozzles, and driving the reserve nozzle in case of abnormality in any of the main nozzles. Therefore, there can be provided an ink jet recording apparatus of high reliability capable, even in case of a trouble in a nozzle, of recovering from the nozzle trouble and executing secure recording operation by a simple and inexpensive configuration, without interrupting or prolonging the recording operation.

#### 4. BRIEF EXPLANATION OF THE DRAWINGS

Fig. 1 is an elevation view of an ink jet head to be employed in the ink jet recording apparatus of the present invention; Fig. 2 is a block diagram of a drive control circuit of the ink jet recording apparatus of the